Studienrichtung Informationstechnik

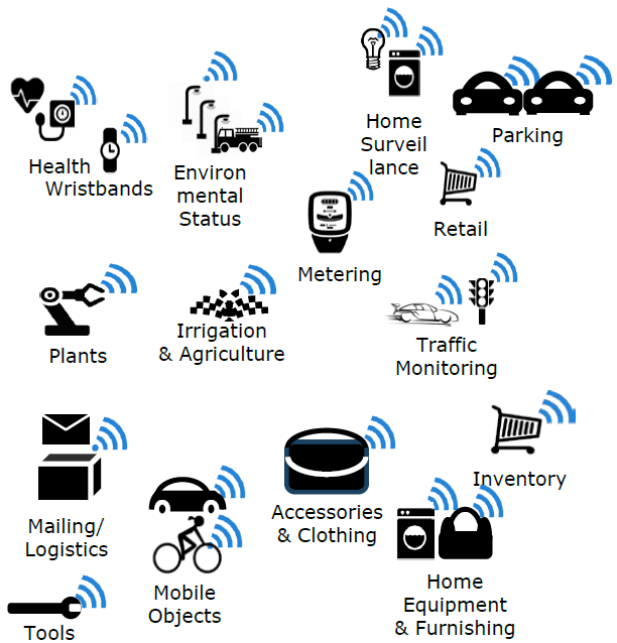
Prof. C. Mayr
Studienrichtungsleiter
Kontakt: christian.mayr@tu-dresden.de, Raum TOE 213

Informationen für Studenten Jahrgang 2018
01.06.2020

Inhalt

1. Motivation Informationstechnik
2. Übersicht über Lehrstühle
3. Lehrveranstaltungen
4. Forschung an den Lehrstühlen
5. Zusammenfassung

Herausforderungen Informationstechnik



Der Begriff „INFORMATIONS-GESELLSCHAFT“ war nie aktueller als jetzt und IT-Studenten gestalten hier zentral mit

Wachsendes Informationsaufkommen

→ Globale Datenmenge 2016 über einem Zettabyte (10^{21})

Komplexe Informationsstrukturen

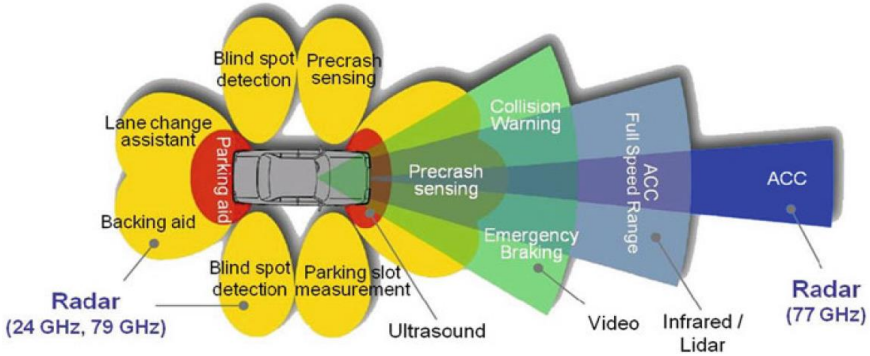
→ Verknüpfung verschiedener Informationsarten, Prozessierung mit niedriger Latenz&Energie bei hoher Datenrate

Universeller Einsatz

→ 2013: 10% Weltenergiebedarf …

Neue Nutzerprofile und Einsatzbereiche

→ Artificial Intelligence, autonomes Fahren, wearable computing, Internet of Things, Industrie 4.0, implanted medical chips, …



TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

2. Übersicht über Lehrstühle

Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik

Grundlagen der Elektrotechnik
Prof. Dr. phil. nat. habil.
R. Tetzlaff

Mess- und Sensorsystemtechnik
Prof. Dr.-Ing. habil. J. Czarske

Schaltungstechnik und Netzwerktheorie
Prof. Dr. sc. techn. habil.
Dipl. Betriebswiss. F. Ellinger

Elektronische Bauelemente und Integrierte Schaltungen
Prof. Dr.-Ing. habil. M Schröter

Hochparallele VLSI-Systeme und Neuromikroelektronik
Prof. Dr.-Ing. habil. C. Mayr

Institut für Nachrichtentechnik

Hochfrequenztechnik
Prof. Dr.-Ing. Plettemeier

Theoretische Nachrichtentechnik
Prof. Dr.-Ing. E. Jorswieck

Kommunikationsnetze
Prof. Dr.-Ing. F. Fitzek

Mobile Nachrichtensysteme
Prof. Dr.-Ing. G. Fettweis

Integrated Photonic Devices Lab
Jun.-Prof. Dr.-Ing. K. Jamshidi

Institut für Akustik und Sprachkommunikation

Akustik und Haptik
Prof. Dr.–Ing. habil. E. Altinsoy

Sprachtechnologie und Kognitive Systeme
Prof. Dr.-Ing. P. Birkholz

Ultraschallmesstechnik und -Verfahren
Prof. Dr.-Ing. habil. E. Kühnicke

Institut für Musikinstrumentenbau
Prof. Dr.-Ing. G. Ziegenhals

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

3.1 Pflichtmodule

Modul-nummer	Modulname	5. Semester	6. Semester	LP
		V/Ü/P	V/Ü/P	
ET-12 08 12	Integrierte Analogschaltungen	**2/2/0**		**4**
ET-12 09 02	Signaltheorie	**4/2/0**		**7**
ET-12 08 18	Schaltkreis- und Systementwurf	**2/1/0**	**0/2/0**	**7**
ET-12 09 06	Akustik		**2/2/0**	**4**
ET-12 10 01	Informationstheorie		**2/2/0**	**4**
ET-12 10 02	Hauptseminar Kommunikationssysteme		**0/2/0**	**4**
ET-12 10 03	Hoch- und Höchstfrequenztechnik		**2/2/0**	**4**
ET-12 10 04	Kommunikationsnetze, Basismodul		**2/2/0**	**4**

https://tu-dresden.de/ing/elektrotechnik/iee/hpsn/studium/vlsi-design-ausbildung

3.2 Wahlpflichtmodule I

Modulnummer	Modulname	8. Sem.	9. Sem.	LP
ET-12 08 16	Radio Frequency Integrated Circuits	**3/1/2**		**7**
ET-12 08 20	Lasersensorik	**4/1/1**		**7**
ET-12 09 03	Intelligente Audiosignalverarbeitung	**4/1/1**		**7**
ET-12 09 08	Raumakustik / Virtuelle Realität	**4/0/2**		**7**
ET-12 10 05	Kommunikationsnetze, Aufbaumodul	**5/1/0**		**7**
ET-12 10 09	Aufbaumodul Informationstheorie		**4/2/0**	**7**
ET-12 10 12	Antennen und Wellenausbreitung	**4/2/0**		**7**
ET-12 10 14	Optische Nachrichtentechnik		**4/2/0**	**7**
ET-12 08 07	Einführung in die Theorie nichtlinearer Systeme	**2/1/0**	**2/1/0**	**7**
ET-12 08 08	Schaltungssimulation und Systemidentifikation	**2/1/0**	**2/1/0**	**7**
ET-12 09 05	Elektroakustik	**2/0/0**	**2/0/2**	**7**
ET-12 10 21	Netzwerkkodierung in Theorie und Praxis	**4/2/0**		**7**
ET-12 10 08	Statistik	**2/1/0**	**2/1/0**	**7**
ET-12 10 16	Digitale Signalverarbeitung und Hardware-Implementierung	**2/1/0**	**0/1/2**	**7**
ET-12 08 17	Integrated Circuits for Broadband Optical Communications		**3/1/2**	**7**
ET-12 08 19	VLSI-Prozessorentwurf		**2/2/2**	**7**

3.2 Wahlpflichtmodule II

Modul-nummer	Modulname	8. Semester	9. Semester	LP
ET-12 08 21	Photonische Messsystemtechnik		4/2/0	7
ET-12 09 04	Sprachtechnologie		4/0/2	7
ET-12 09 07	Technische Akustik / Fahrzeugakustik		2/2/2	7
ET-12 09 09	Psychoakustik / Sound Design		4/2/0	7
ET-12 10 20	Kommunikationsnetze, Vertiefungsmodul		4/2/0	7
ET-12 10 22	Kooperative Kommunikation	4/2/0		7
ET-12 10 19	Optimierung in modernen Kommunikationssystemen		4/2/0	7
ET-12 10 13	Hochfrequenzsysteme	4/2/0		7
ET-12 10 15	Grundlagen mobiler Nachrichtensysteme	4/2/0		7
ET-12 10 17	Vertiefung Mobile Nachrichten-systeme		4/2/0	7
ET-12 10 18	Digitale Signalverarbeitungssysteme		3/1/2	7
ET-12 11 03	Ultraschall	2/0/1	2/1/0	7
ET-12 11 02	Theoretische Akustik	2/1/0	2/1/0	7

4. Forschung an den Lehrstühlen

Prof. Tetzlaff- Grundlagen der Elektrotechnik

Analyse, Modellierung, Simulation und Entwurf komplexer Systeme

Komplexe Systeme

- integrierte nanoelektronische Systeme, Systems on Chip (SoC), Memristoren
- komplexe Systeme in der Medizin, z.B. Vorhersage epileptischer Anfälle
- neuromikroelektronische Systeme
- intelligente Sensor-Anordnungen zur Bildverarbeitung

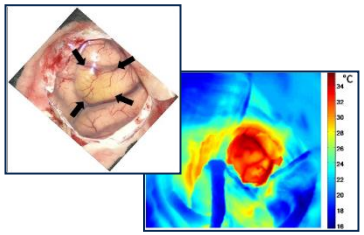
Methoden

- Zellulare nichtlineare Netzwerke und Volterra-Systeme
- medizinische Signalverarbeitung
- neuronale Informationsverarbeitungsprinzipien
- Modellierung und Entwurf nanoelektronischer Systeme

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Hochgeschwindigkeits-Bildverarbeitung

Hier: Thermografie in der Neurochirurgie



Vision:

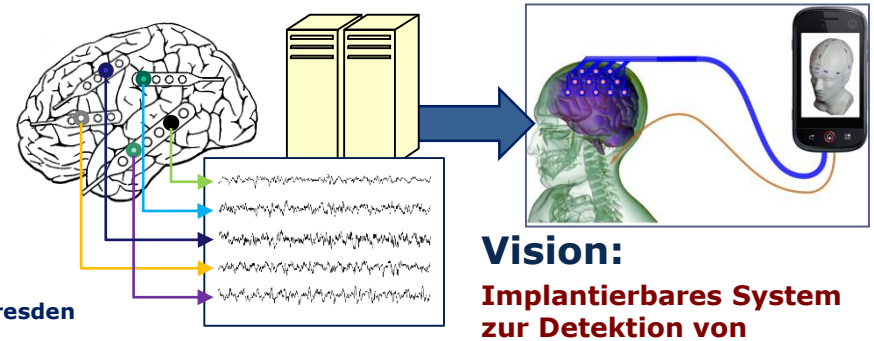
Echtzeitverarbeitung, interoperativ, vielseitig, hochparallel, spezielle Hardware

Kooperationspartner:

Prof. Dr. Koch, Medizinische Fakultät der TU Dresden
Prof. Dr. med. Schackert, Prof. Dr. med. Kirsch, Universitätsklinikum Dresden

Biosignalverarbeitung

Hier: EEG-Signalverarbeitung, Epilepsie



Vision:

Implantierbares System zur Detektion von Vorboten epileptischer Anfälle und direkten Intervention

Schlaganfall

Epilepsie

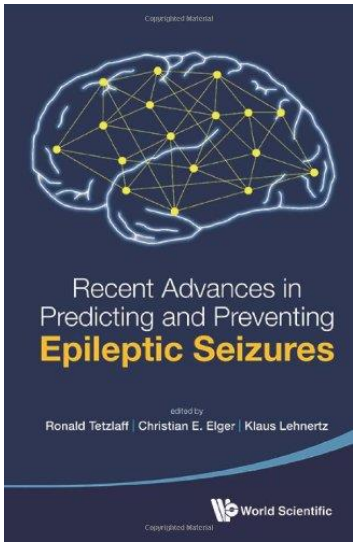
Parkinson

Kooperationspartner:

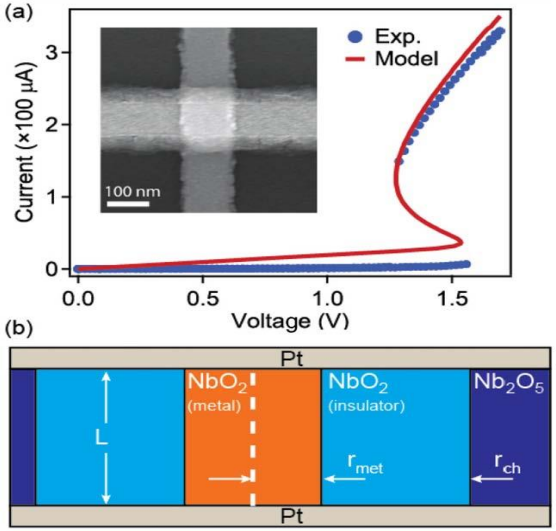
Prof. Dr. med. Kirsch
Universitätsklinikum Dresden

Prof. Dr. Lehnertz,
Prof. Dr. Elger
Klinik für Epileptologie, Bonn

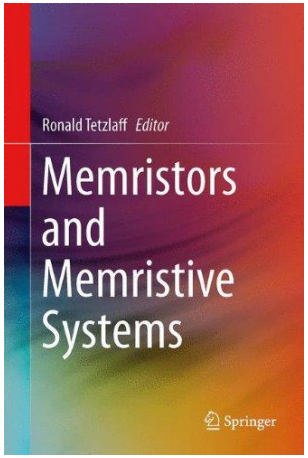
universitäts klinikum bonn



Modeling the memristor



Develop accurate models to enable time-efficient memristor circuit simulations.



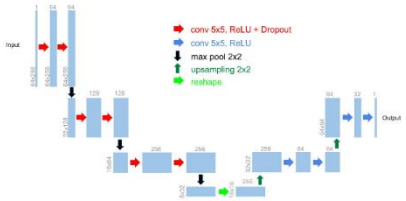
TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Prof. Czarske - *Mess- und Sensorsystemtechnik (MST)*

- **Computerbasierte adaptive Lasermesssysteme**
  - FPGA-basierte Mess- und Regelungstechnik für deformierbare Spiegel (Adaptive Optics)
  - High-speed-Kameras (1 Mio. Bilder/s), Selbstkalibrierung, Simulation, Denken in Systemen
  - Physical Layer Security – novel multimode fiber based MIMO technique (backbone of internet)

FPGA System

- **Computerbasierte adaptive Ultraschallmesssysteme**
  - Digitale Mess- und Regelungssysteme mit Latenzzeiten von unter 1 ms
  - AI – Deep Learning: U-Net topology (~20 layers)
  - Ultrasound multimode waveguides (time reversal technique)



U-net

- **Anwendungen in der Biomedizin**
  - Digitale Lasermikroskopie mit neuartiger Bildverarbeitung (Computational Optical Metrology)
  - Optogenetik: Digitale Echtzeitholographie für menschliche Gehirnorganoide
  - Brillouin-Elastographie von biologischen Zellen (Krebsdiagnose mit Biomarkern)
  - Berührungslose Zellrotatoren mit programmierbarer Optik (optische Prinzette)

Brennstoffzelle

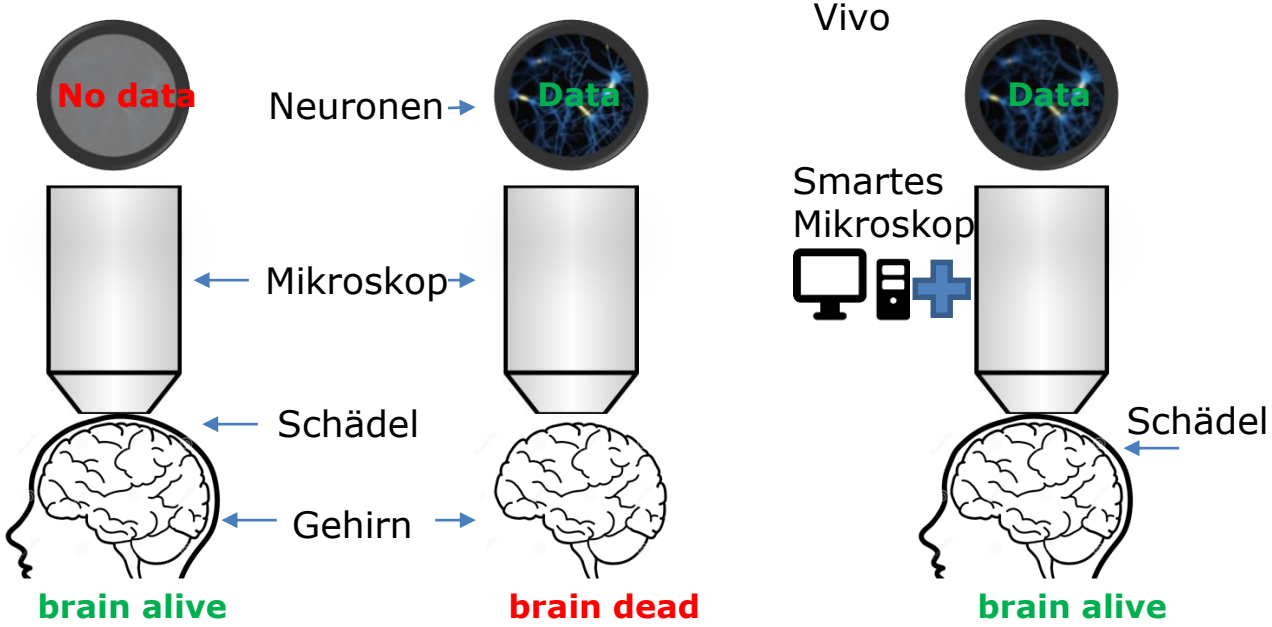
- **Anwendungen in der Energie- und Prozesstechnik**
  - Piezo-Array-Sensoren für 4D Messungen von Flüssigmetallströmungen (Industrie 4.0)
  - Untersuchungen zur Energieeinsparung bei technischen Strömungen (Brennstoffzellen, etc.)
  - Lärmreduzierung mit Schalldämpfern für Flugzeuge: Optische Messung der Schallimpedanz

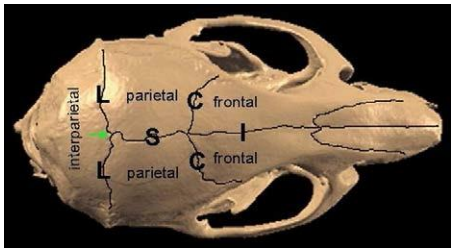
3D Bildgebung durch komplexe Medien (Fokussieren durch Mäuseschädel)

Problem
Lichtstreuung im Schädelknochen

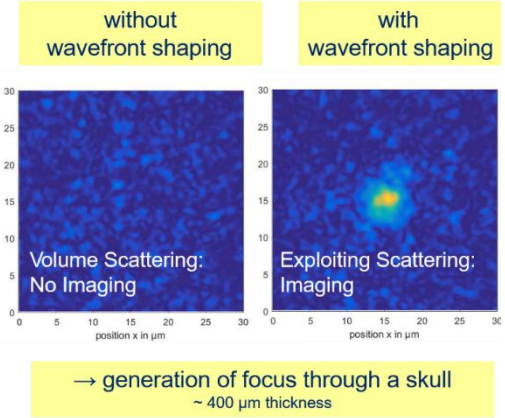
Bisheriger Stand
Schädel entfernen: Ex Vivo

Informationstechnischer Ansatz
Smartes Mikroskop: In Vivo





Skull provided by Moritz Kreysing (MPI-CBG)



TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Prof. Ellinger- *Schaltungstechnik und Netzwerktheorie*

- **Ultra-schnelle SiGe & CMOS Sender- & Empfänger-ICs**
  - Drahtlose Kommunikation bis 220 GHz & 100 Gb/s für 5/6G
  - Optische Kommunikation bis Tb/s für Internet der Zukunft
- **Radarsensor-ICs**
  - Lokale 3D Positionierungssysteme für Industrie 4.0
  - Gestenerkennung für virtuelle Tastaturen & Musikinstrumente
- **Adaptive Hochfrequenzchips mit Künstlicher Intelligenz**
  - Minimum Energie pro Bit
  - Adaptiv steuerbare Antennenpfade
  - Adaptiv steuerbare Leistungsverstärker
  - Nur so viel Verbrauch wie nötig
- **Green-IT Schaltungen**
  - Energieverbrauch von Chips so niedrig, dass autarke Versorgung durch Harvesting (Temperatur, Bewegung, Solar, etc.)
- **Schaltungen in biegbaren organischen Halbleitertechnologien**
  - Kommunikation & Audio textil integriert, Medizinsensoren

Beispiele Industriepartner

GLOBALFOUNDRIES

BOSCH

SIEMENS

Beispiele Projektleitung

fast

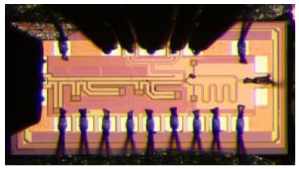
FFLexCom

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

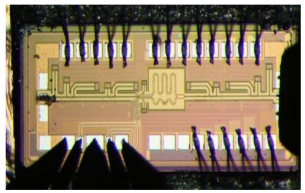
200 GHz Chips mit 50 Gb/s & geringem Verbrauch für drahtlose 6G Kurzdistanz-Kommunikationstechnik

Senderchip

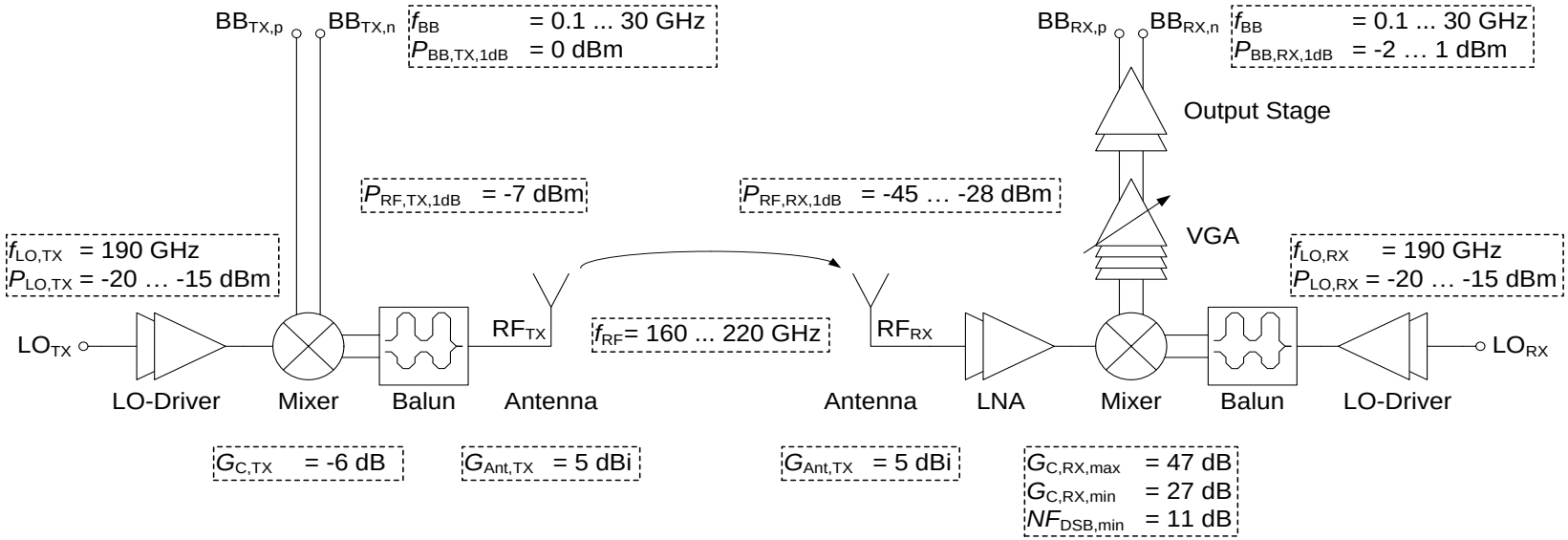
☺ 32 mW P_{dc}



Empfängerchip



☺ 122 mW P_{dc}



Fritsche, Stärke, Carta, Ellinger, A Low-Power SiGe BiCMOS 190 GHz Transceiver Chipset with Demonstrated Data Rates up to 50 Gbit/s using On-Chip Antennas, IEEE Transactions on Microwave Theory and Technologies 2017

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Prof. Mayr-*Hochparallele VLSI-Systeme und Neuromikroelektronik*

- **Multi-Prozessor Systems-on-Chip (MPSoC) für IoT, Industrie 4.0, Automotive, etc in Technologien bis 22nm**
  Multiprozessorsysteme mit hocheffizientem Powermanagement
  Hochgeschwindigkeitsdatenübertragung
  Infrastrukturentwicklung (Standardzellen, Speicherschnittstellen)

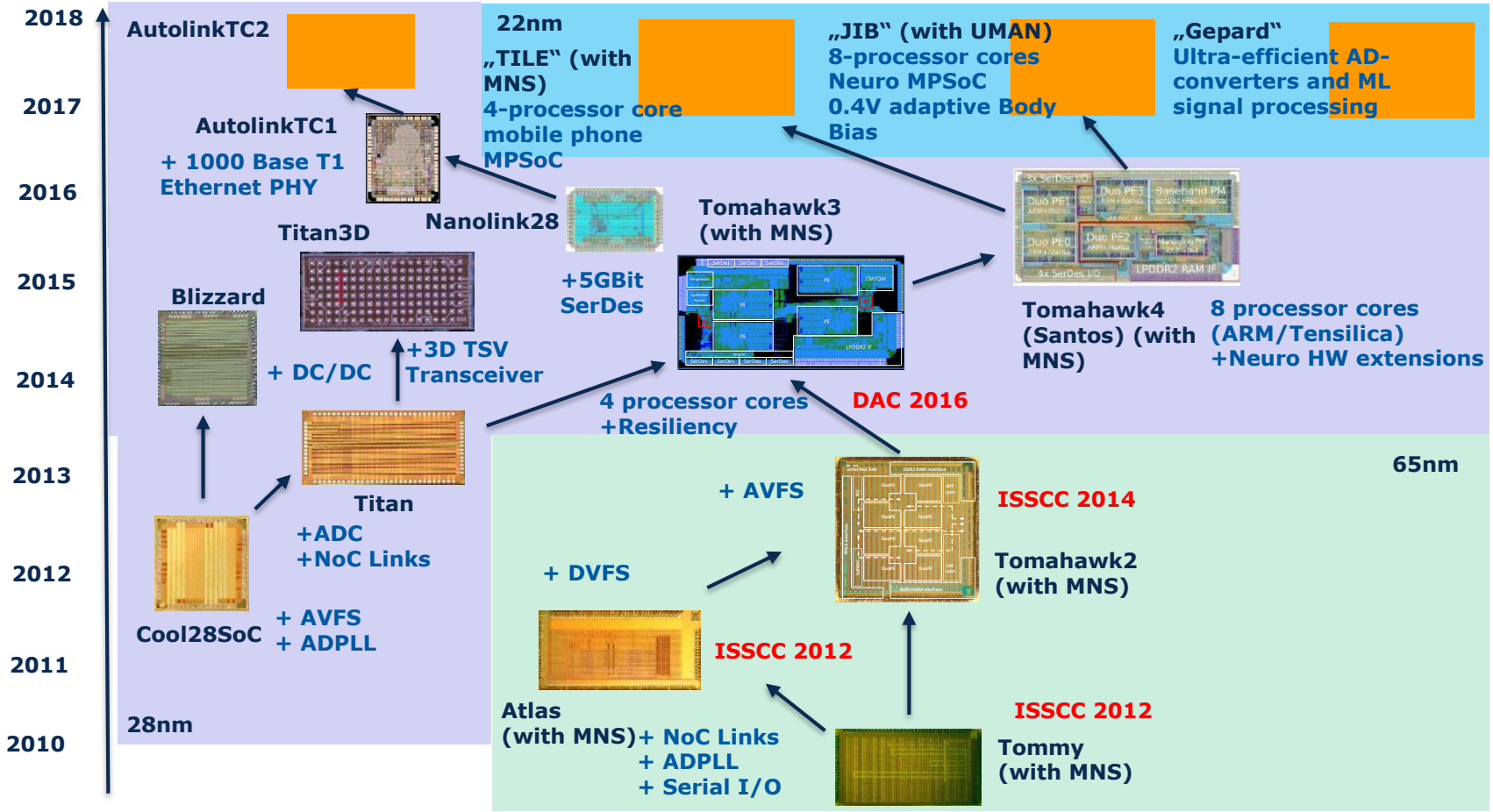
- **Mixed-Signal Systems-on-Chip**
  Intelligente Sensorknoten für Automotive/Smartphoneanwendungen
  Verschiedenste Low-Power Analog-Digital Wandler
  ICs für Leistungswandler (z.B. LC-Sperrwandler, etc)

- **Deep Learning/Artificial Intelligence**
  Schaltungsnachbildung von Gehirnstrukturen (z.B.
  10 Mio Prozessor Gehirnsimulation im Human Brain Project)
  Brain-Machine-Interfaces und Biohybride
  Prozessorsysteme für Machine Learning (Autonomes Fahren, etc)

ABB IDT ZMDI ARM fast Volkswagen infineon Human Brain Project

0.4V 22nm FDSOI operation enabled by:

- Design centering via backbiasing and hardware performance monitors (Reliable near-threshold operation)
- 0.4 V IP by Chair and Spinoff Racyics



Prof. Schröter - Elektronische Bauelemente & Integrierte Schaltungen

- **Simulation von Halbleiterbauelementen**

  numerische Lösung der Halbleitergleichungen (von Poisson- über Transport- zur Schrödinger-Gleichung) => Untersuchung physikalischer Grenzen von Transistoren

- **Kompaktmodelle für den Schaltungsentwurf**

  HICUM als weltweites Industrie-Standardmodell für (Hetero-)Bipolartransistoren

  Kompaktmodell für Kohlenstoff-Nanoröhren Feldeffekt-Transistoren

- **On-Wafer Hochfrequenz-Messtechnik**

  Waferprober für S-Parameter Messungen bis zu 220 GHz, Rauschmessungen bis 75 GHz und Temperaturmessungen zwischen 4K und 420K

- **Bestimmung von Modellparametern**

  Entwicklung, Simulation, Entwurf und Messung von (speziellen) Teststrukturen

  Entwicklung von Verfahren & Software für Modell-Parameterextraktion

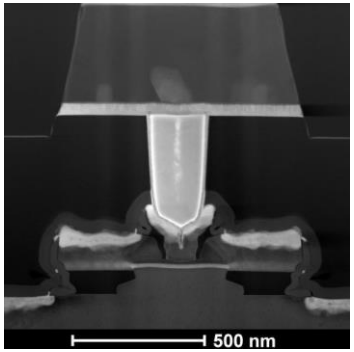
- **Entwurf von Hochfrequenzschaltungen**

  Minimaler Leistungsverbrauch und hohe Linearität (unterstützt durch eigene Modelle)
  Software für Schaltungs- und Technologieoptimierung
  => Leistungsgrenzen moderner Halbleitertechnologien

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

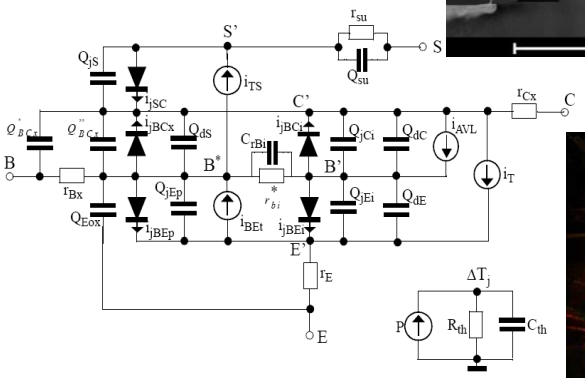
Entwicklung von Terahertz Heterojunction-Bipolartransistoren

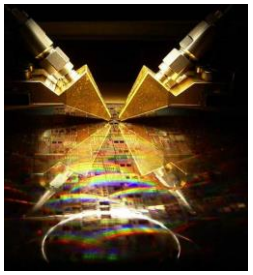
(in Kooperation mit Halbleiterfirmen weltweit)

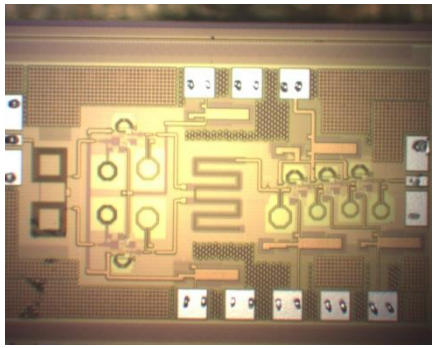


Ziele / Innovation

- Numerische BE Simulation zur Untersuchung neuer physikalischer Effekte und HBT-Strukturoptimierung
- Integration neuer Effekte in LS EBIS's weltweites Standard-Transistormodell HICUM
- Schaltungen im Bereich 94 GHz - 500 GHz zur Technologieevaluierung und für die HF Meßtechnik ultra-schneller Transistoren
- Neue Hochfrequenz-Meßverfahren







=> Zukünftige THz Anwendungen
(Sicherheit, Kommunikation, Medizin, ...)

Prof. Plettemeier- *Hochfrequenztechnik*

- **Hochfrequenztechnik**
  - → Ausbreitung elektromagnetischer Wellen
  - → Fernerkundung mit elektromagnetischen Wellen, Radar-Systemtechnik
  - → Steuerbare Antennen für Radar, Mobilfunk, Kanalcharakterisierung und Überwachung
  - → Antennen für den mm- und submm-Wellenbereich

- **Photonik**
  - → Faseroptische Komponenten
  - → Überwachung und Ausgleich von Beeinträchtigungen in optischen Hochgeschwindigkeitssystemen
  - → Faseroptische Sensoren
  - → Mikrowellen Photonik

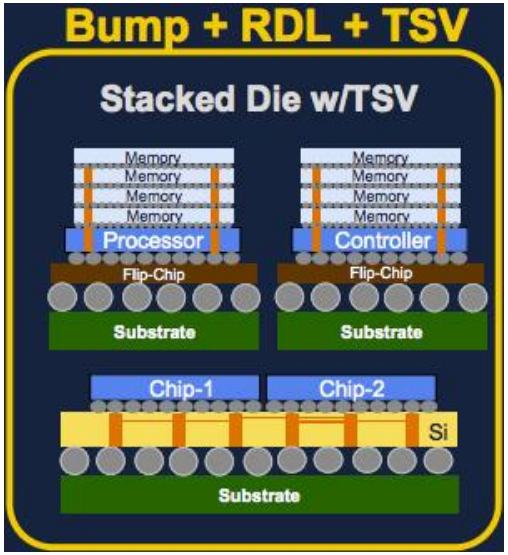
Antennen für Mobilfunk und Überwachung

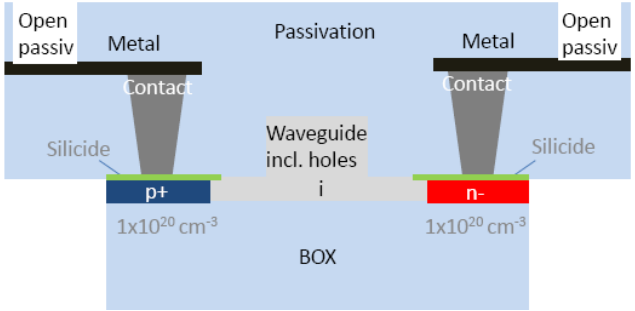
- Antennenarrays mit Richtcharakteristik
- 8 x 8 Einzelstrahler
- Hoher Gewinn (15...20)
- Strahlschwenkung im Bereich von 120°
- mehrere HF-Frequenzbereiche, z.B. 3,4 GHz
- Hohe Bandbreite, 280 MHz
- Impedanzanpassung besser als -14 dB

Jun.-Prof. Jamshidi- *Integrated Photonic Devices*

- **Silicon Photonics based on BiCMOS SOI transceivers**
  - Modulators (Mach Zehnder and Ring)
  - Germanium Photodiodes
  - Lasers
- **Optical Interconnects**
  - Energy Efficient Modulators
- **Optical Sampling**
  - Photonic Analof to Digital Converters
- **RF Photonics**
  - Radio over fiber
- **Photonic Integrated Nonlinear Signal Processing**
  - Kerr nonlinearity based on Si and Si3N4

3DCSI – 3D Chip Stack Intraconnects





Optical interconnects for chip to chip in package communications

- Transmitter and receiver design
- High bandwidth
- Adaptive energy consumption
- Lower propagation delay
- High volume manufacturability: BiCMOS photonics

Prof. Jorswieck – *Theoretische Nachrichtentechnik*

- **Informationstheorie**
  Kapazitätsregionen von Mehrnutzer-Systemen, optimale Sende- und Kodierungsstrategien, Netzwerk-Informationstheorie

- **Signalverarbeitung**
  Sende- und Empfangsoptimierung unter verschiedenen Arten von Kanalinformation zur Optimierung verschiedener Performance-Funktionen, Energieeffizienz, angewandte Spieltheorie

- **Kommunikationstheorie**
  Systeme mit kooperierenden Nutzern oder verteilten Antennen, vereinheitlichte Leistungsanalyse, Netzwerkkodierung, Sicherheit auf der Übertragungsschicht

Forschung des Lehrstuhls in Teilprojekten zu den Themen:

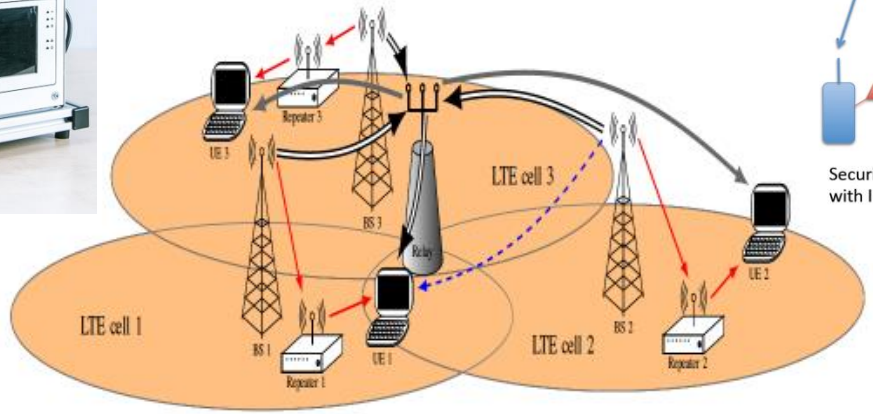
- spektral- und energieeffiziente Kommunikation in Multihop-Netzwerken
- sichere Kommunikation mit Methoden auf der Übertragungsschicht

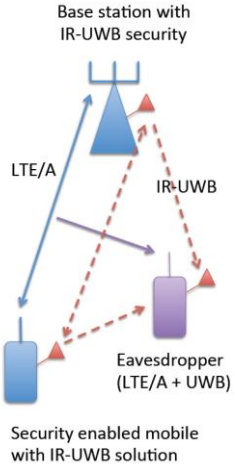
HAEC

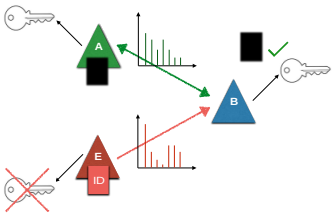
Fragestellungen:

- Welche Relaying-Verfahren sind energieeffizient unter Berücksichtigung des Energieverbrauchs aller Komponenten an Sendern, Relays und Empfängern?
- Wie können wir Sicherheitsfunktionalität auf der Übertragungsschicht in Systeme einbauen, um Vertraulichkeit, Authentifizierung und sichere Schlüsselgenerierung zu erreichen?

$$C = W \log\left(1 + \frac{P}{N_0 W}\right)$$







TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Prof. Fitzek- *Kommunikationsnetze (Deutsche Telekom Lehrstuhl)*

Software Defined Networks und Network Function Virtualization

- 5G Communication Architecture
- Combination with Network Coding
- Mobile Edge Cloud

openstack OpenFlow docker

Wireless Mesh Networks

- Internet of Things (IoT)
- Flying Drone Mesh
- Cooperative Networking
- Multi Path Communication

WIRELESS BATTLE OF THE MESH v9 PORTO

Connected Cars

- Car2Car Communication
- Multi Path Communication
- Tactile Internet

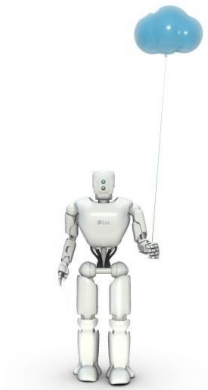
NOKIA Bell Labs BMW

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

fast cloud

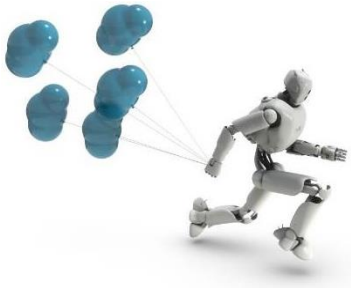
Mobile Edge Cloud for Tactile Internet

— BMBF Förderprogramm Zwanzig20 —

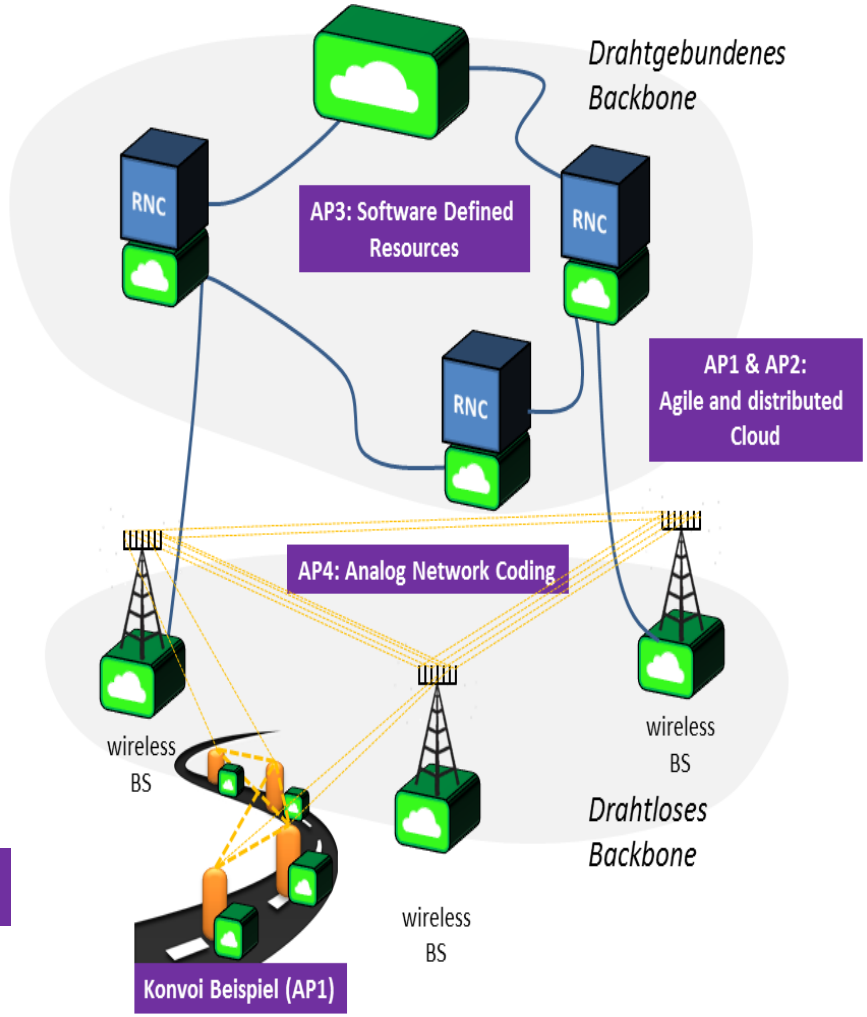


openstack

OpenFlow



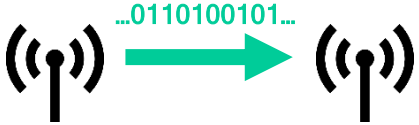
AP5: Testbed and Demonstrator



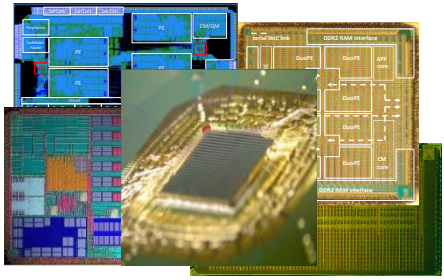
TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Prof. Gerhard Fettweis- *Mobile Nachrichtensysteme*

Funk-basierte Übertragungstechnik & Sensorik

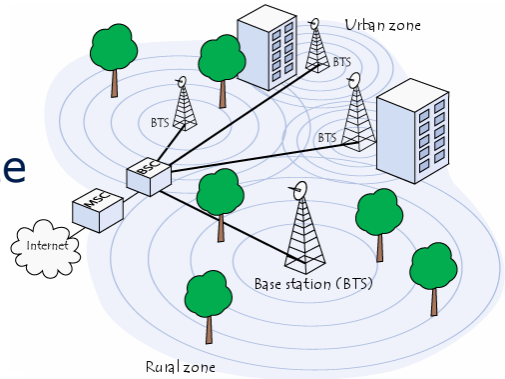


- Hohe Datenrate von über 100Gb/s, Modulation/Demodulation
- Mehrantennensysteme („massive MIMO")
- Kurze Latenz für Mobilfunk-gesteuerte Regelungssysteme (Taktiles Internet)
- Gemeinsamer Entwurf von Robotik & Funk
- Sensorik mit Funk: Radar und Spektroskopie



Algorithmen und Hardwareentwurf

- Entwurf von Mehrprozessorsystemen und deren Chipentwurf
- Entwurf von Spezialprozessoren (Realisierung mit Team Mayr)
- Eingebettetes Software-Scheduling und Laufzeit-Systeme



Analyse und Entwurf von Mobilfunksystemen

- Resilienz: Entwurf für Angriffssicherheit auf Funkebene
- Optimierung für Energieeffizienz, Rate, Latenz, Campusnetze

Partner

vodafone NOKIA CLAAS NATIONAL INSTRUMENTS cadence arm XILINX Hewlett Packard Enterprise amdocs ERICSSON BOSCH socionext SYNOPSYS ROHDE&SCHWARZ Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG Bundesministerium für Bildung und Forschung Freistaat Sachsen Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst HUAWEI LIEBHERR

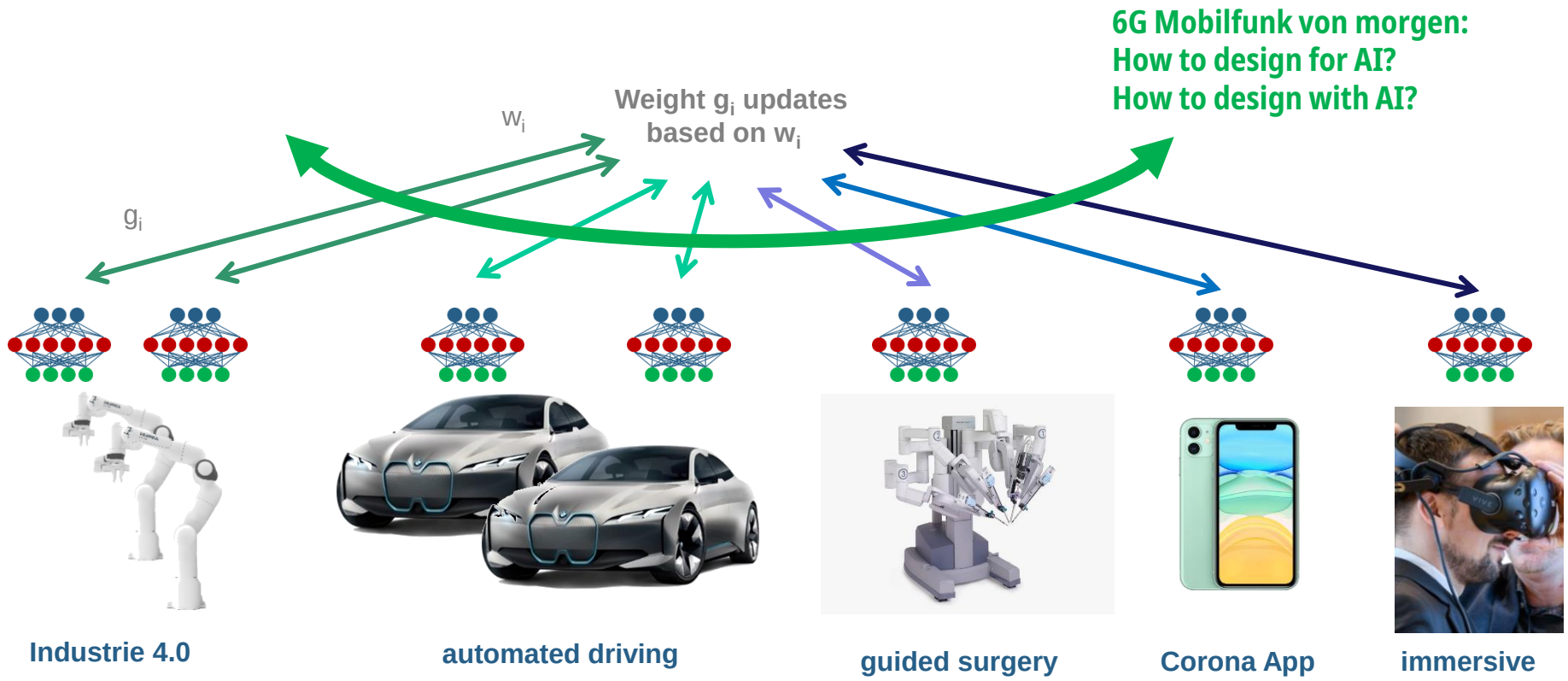
TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

barkhausen institut

5G+ Lab GERMANY

Taktiles Internet: Die schnelle Kommunikationsinfrastruktur für Robotik, Regelungstechnik, VR,… mit KI

6G & KI – Federated Learning führt zu massiver neuer Last im Mobilfunk *!*



TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Prof. Altinsoy – *Akustik und Haptik*

Hauptziel: Entwicklung technischer Systeme unter der Berücksichtigung menschlicher Wahrnehmung (Perception based Engineering)

- **Schall- und Schwingungsmesstechnik**
- **Strukturdynamik – Körperschall**
- **Sound Design u. Psychoakustik**
- **Lärm am Arbeitsplatz / Tieffrequenter Lärm**
- **Elektroakustik/Audiowiedergabesysteme**
- **Entwicklung neuer Haptik-Technologien – 5G – Taktiles Internet**
- **Anwendungen**
  (Fahrzeugakustik, Haushaltsgeräteakustik, Messung der perzeptiven Qualität von modernen Informations- und Kommunikationssystemen)

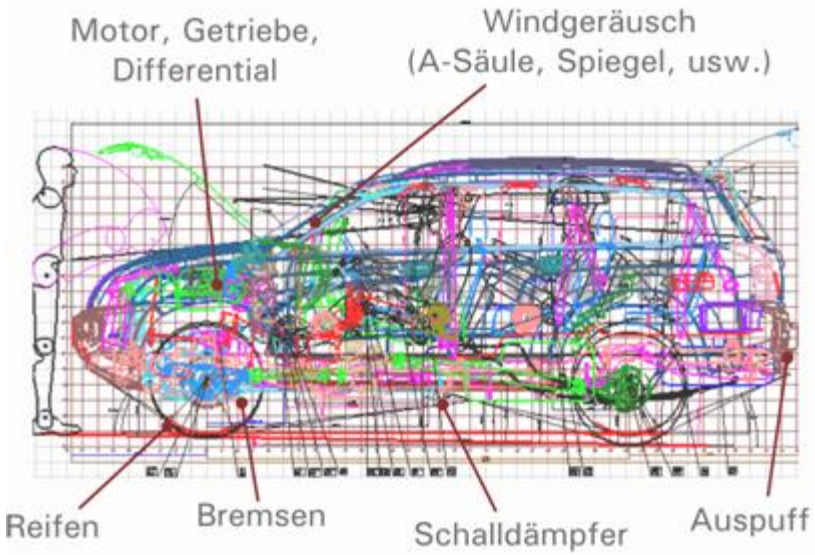
PARTNER: DAIMLER, BMW, AMG DRIVING PERFORMANCE, TOYOTA, VW, HYUNDAI, BOSCH, YAMAHA, GRUNDIG, BANG & OLUFSEN, Blomberg seit 1883, SCHOTT glass made of ideas, SANOFI, ottobock., B/S/H/

Fahrzeugakustik

Ziel:

Schallquellen im Fahrzeug:

→ Wahrnehmung und Gestaltung des Geräuschcharakters



Prof. Birkholz- *Sprachtechnologie und Kognitive Systeme*

- **Spracherkennung**
  Entwurf und Implementierung von Systemen zur Erkennung von Sprachsignalen

- **Sprachsynthese und -simulation**
  Entwurf und Implementierung von Systemen zur Erzeugung von Sprachsignalen aus geschriebenem Text
  Physikalisch-biomechanische Simulation der Sprachproduktion

- **Künstliche neuronale Netze**
  Erforschung künstlicher neuronaler Netzwerke für die Sprachtechnologie

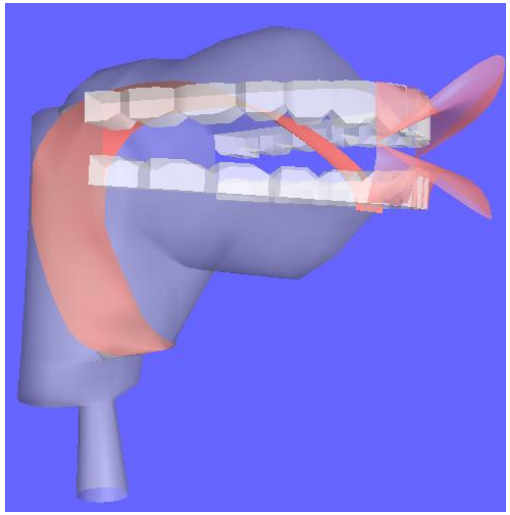
- **Messtechnik für die Sprachforschung**
  Entwicklung neuer Methoden zur Messung von Zungen-, Lippen- und Gaumensegelbewegungen während des Sprechens

Sprachsimulation

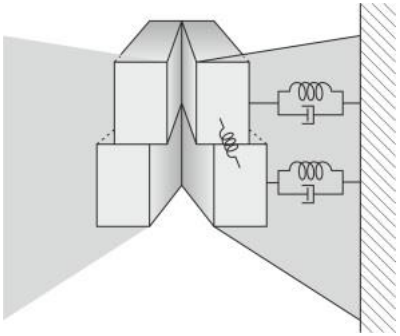
Ziele:

Höhere Natürlichkeit, Ausdrucksfähigkeit und Flexibilität synthetischer Sprache durch die direkte Simulation der Prozesse bei der Sprachproduktion

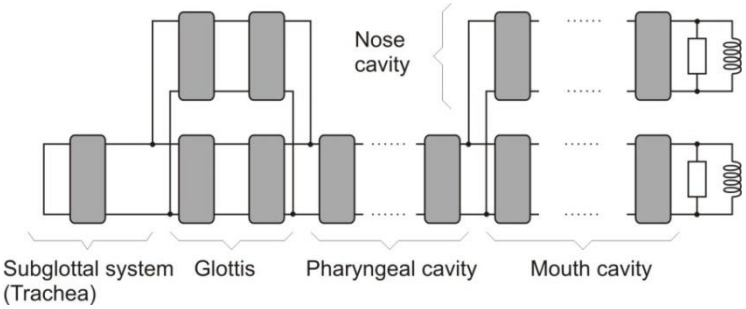
Modellierung des Vokaltrakts



Modellierung der Stimmlippen



Modellierung der Luftströmung und Akustik



Prof. Kühnicke – Ultraschallmesstechnik und -Verfahren

Schallfeldmodellierung

→ Lösung von Rand-Anfangswert-Problemen gekoppelter partieller Differential-Gleichungen, Integraltransformationsmethoden, halbanalytische Näherungslösungen

→ Simulation der Schallausbreitung in komplexen Strukturen zur Optimierung der Messanordnung und zur Entwickelung neuer Auswertealgorithmen

Entwicklung neuer Ultraschallmessverfahren und Verbesserung der Ultraschallbildgebung durch Nutzung von Schallfeldinformationen

→ gleichzeitige Messung von Schallgeschwindigkeit und Abstand

→ Überwachung von Temperatur und Denaturierung (Medizintechnik)

→ Messung der Oberflächenkrümmung

→ Verbesserung der Auflösung durch strukturierte Empfänger und Signalentfaltung

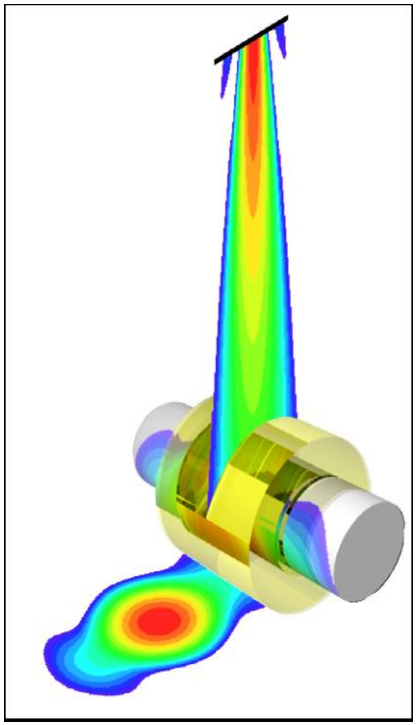
Ultraschallmesstechnik / Ultraschallmikroskopie

→ Elektronikentwicklung für ein mehrkanaliges Ultraschallmikroskop: Aufbau von Pulsern mit Pulslängen im ns-Bereich, Analogverstärkung von f = 1 - 100 MHz (enorme Anforderungen bzgl. SNR, EMV)

→ Entwicklung automatisierter Prüfverfahren (gleichzeitige Erstellung von C-Scans verschiedener Tiefen, Neigungsausgleich: Prüfung unter geneigten Grenzflächen)

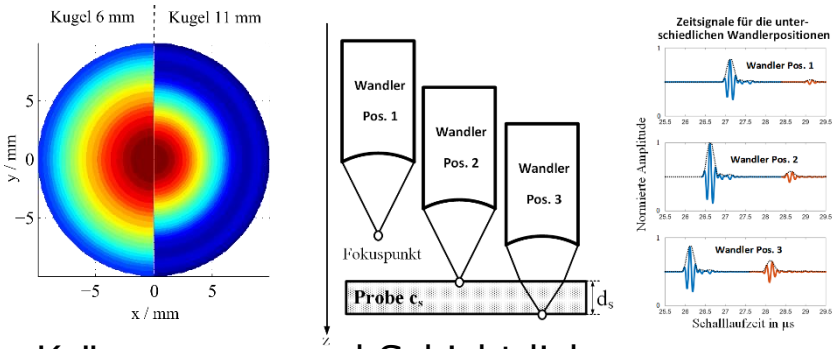
TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Schallfeldsimulation



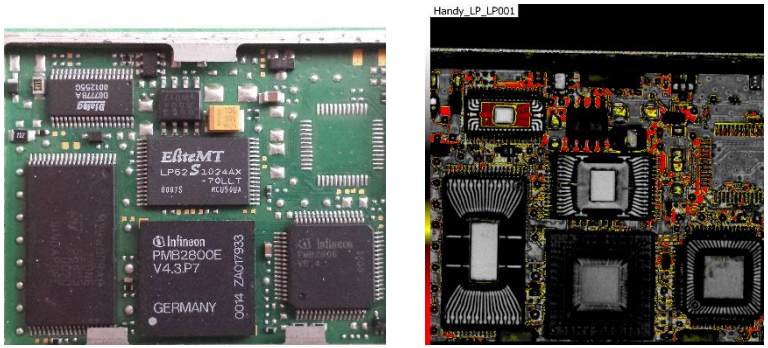
Anpassung eines Prüfkopfes auf ein vorgegebenes Mess-Szenario

Neue Messverfahren

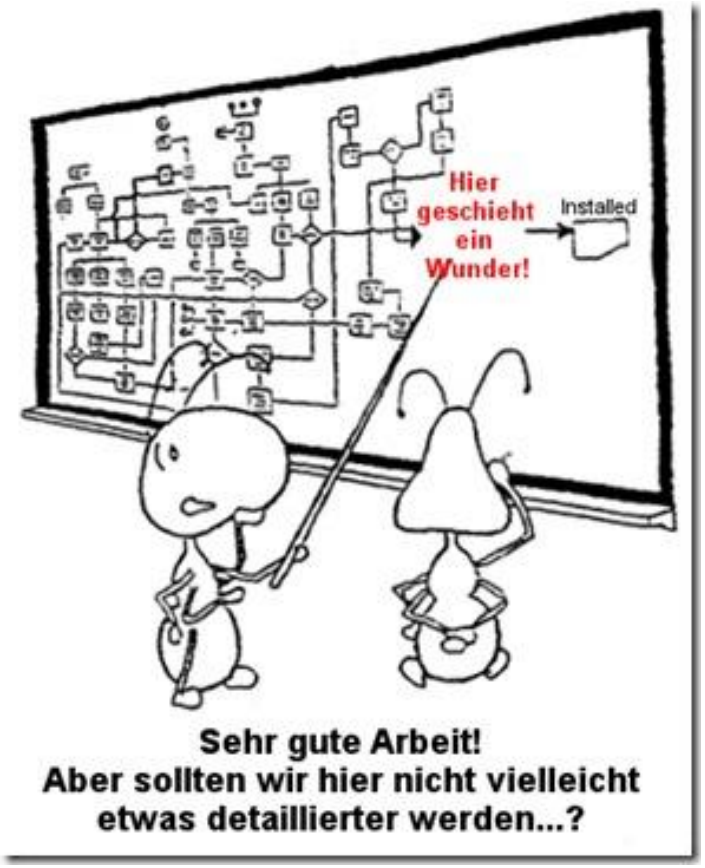


Krümmungs- und Schichtdickenmessung

Ultraschallmikroskopie und -Messtechnik



Vergleich von Foto und C-Scan einer Handy-Leiterplatte

5. Zusammenfassung

- Wir leben im Zeitalter der Informationstechnik (KI ist IT!)
- Spannende Forschung und Entwicklung
- Sehr gute Berufschancen (z.B. Kommunikationstechnik, Mikroelektronik, Schaltungstechnik, Systemtechnik, Messtechnik, Akustik)